

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Subang, Jawa Barat pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah menggunakan analisis beberapa faktor yang mempengaruhi kegiatan logistik bencana. Berdasarkan situasi saat ini, dibutuhkan juga sosialisasi penerapan protokol kesehatan ke seluruh kecamatan di Subang. Penelitian ini berdasarkan data BPBD Kabupaten Subang tahun 2019-2020 dan data covid-19 yang terbaru.

3.2 Data dan Informasi

Data dikumpulkan sebagai bahan untuk menentukan rute optimal pada saat bencana. Data dibutuhkan sebagai informasi titik-titik lokasi bencana agar dapat menentukan rute optimal yang dapat ditempuh menuju titik bencana tersebut. Rute optimal diperoleh menggunakan metode algoritma memetik, yang mengintegrasikan algoritma genetika dengan algoritma *tabu search*. Jenis data yang digunakan merupakan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yang digunakan berupa data kejadian bencana di Kabupaten Subang. Sedangkan data kualitatif merupakan hasil wawancara dengan BPBD Kabupaten Subang di bidang logistik.

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data utama yang didapatkan, berasal dan terkait secara langsung dengan suatu pembahasan tertentu (Saleh dan Arbain, 2019). Sumber dari data primer ialah pengumpul data yang secara langsung menerima data (Yusuf, 2016). Data primer merupakan suatu data yang dikumpulkan oleh penulis dan bukan dikumpulkan oleh orang lain, maksudnya data tersebut belum pernah dikumpulkan oleh orang lain. Data primer yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah hasil wawancara kepada pihak BPBD Kabupaten Subang

bagian logistik.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pelengkap dan pendukung dalam sebuah penelitian (Saleh dan Arbain, 2019). Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari para narasumber yang berkepentingan dan pelaku utama (Dogopia, 2017). Data sekunder yang digunakan berupa literatur tertulis terkait mengenai penelitian ini. Data sekunder yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Data Sekunder

No.	Data	Sumber
1.	Daerah yang terkena bencana di Kabupaten Subang	BPBD Kabupaten Subang
2.	Titik lokasi evakuasi, jarak tempuh, waktu tempuh dan kepadatan jalan.	BPBD Kabupaten Subang
3.	Data kecamatan	Subang.go.id
4.	Jarak antar kecamatan	Google Maps

Sumber : Penulis, 2021

Data-data tersebut kemudian akan digunakan sebagai pengujian algoritma, penentuan parameter (jumlah populasi (N), *tabu list member count* dan interaksi maksimum *tabu search*) dan pembangkitan kandidat solusi *tabu search*

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini secara umum yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Penelitian kualitatif mengkaji perspektif partisipan dengan berbagai macam strategi yang bersifat interaktif seperti observasi langsung, observasi partisipatif, wawancara mendalam, dokumen-dokumen, teknik-teknik pelengkap. Metode penelitian yang tergolong ke dalam penelitian kuantitatif bersifat non eksperimental adalah deskriptif, survei, *expostfacto*, komparatif, korelasional (Siyoto dan Sodik, 2015). Data kualitatif pada penelitian ini berupa kondisi rute yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Sedangkan data kuantitatif berupa titik lokasi evakuasi dan panjang rute yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Subang.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel pada penelitian ini menggunakan data kejadian bencana di Kabupaten Subang pada tahun 2019 sampai 2020 yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Subang.

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan daerah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek dengan kualitas dan ciri khas tertentu serta ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Suharsaputra, 2012). Populasi dalam penelitian ini berupa seluruh kecamatan di kabupaten Subang. Berikut data kecamatan di Kabupaten Subang :

Tabel 3. 2 Data Kecamatan

No.	Kecamatan
1	Binong
2	Blanakan
3	Ciasem
4	Ciater
5	Cibogo
6	Cijambe

Tabel 3. 2 Data Kecamatan (lanjutan)

No.	Kecamatan
7	Cikaum
8	Cipeundeuy
9	Cipunagara
10	Cisalak
11	Compreg
12	Dawuan
13	Jalancagak
14	Kalijati
15	Kasomalang
16	Legonkulon
17	Pabuaran
18	Pagaden
19	Pagaden Barat
20	Pamanukan
21	Patokbeusi
22	Purwadadi
23	Pusakajaya
24	Pusakanagara
25	Sagalaherang
26	Serangpanjang
27	Subang
28	Sukasari
29	Tambakdahan
30	Tanjungsiang

Sumber : Subang.go.id

Tabel 3. 3 Data Jumlah Kejadian Bencana

No	Bencana	Jumlah kejadian	
		2019	2020
1	Banjir	6	12
2	Longsor	25	30
3	angin puting beliung	21	8
4	Pohon tumbang	29	42
5	Kekeringan	25	-
6	Kebakaran hutan dan lahan	24	3
7	Lain-lain	19	21
Total		149	116

Sumber : BPBD Subang, 2021

3.4.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah serta ciri khas yang dimiliki oleh populasi tersebut. Karena itu sampel yang diambil harus benar-benar mewakili populasi (Suharsaputra, 2012). Dalam penelitian ini sampel yang digunakan untuk bencana luar biasa adalah seluruh populasi. Sedangkan sampel untuk bencana alam menggunakan kecamatan yang terkena bencana alam skala paling besar selama 2019-2020.

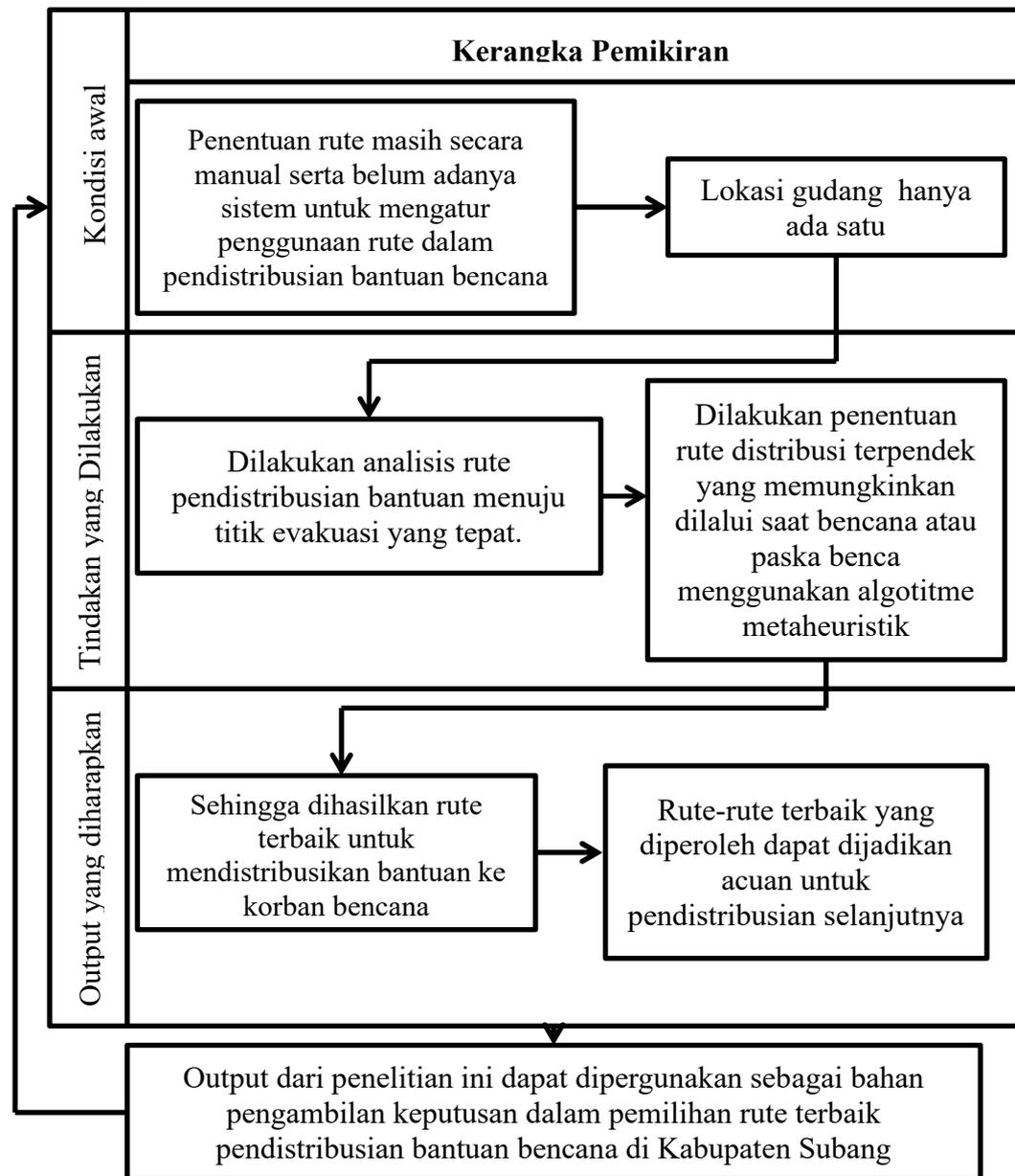
Tabel 3. 4 Sampel untuk Bencana Alam

No	Kecamatan	2019		2020	
		Jumlah	Jenis Bencana	Jumlah	Jenis Bencana
1	Sukasari	1	Banjir	1	Banjir
2	Dawuan	2	Banjir	3	Banjir longsor
3	Pamanukan	2	Banjir	2	Banjir
4	Legon Kulon	2	Banjir	-	-
5	Tambak Dahan	1	Banjir longsor	1	Banjir
6	Binong	3	Banjir longsor	2	Banjir
7	Pagaden	2	Banjir	2	Banjir
8	Purwadadi	1	Banjir	1	Banjir
9	Pusakanagara	1	Banjir	2	Angin Puting
10	Pusakajaya	2	Banjir	2	Longsor
11	Compreng	2	Banjir	1	Banjir
12	Ciasem	3	Banjir	3	Banjir
13	Blanakan	4	Banjir	4	Banjir
14	Subang	3	Banjir	2	Banjir longsor
Total		29		26	

Sumber : BPBD Subang, 2021

3.5 Kerangka Penelitian

Adapun kerangka penelitian dalam proses pengolahan data yang didasarkan pada kondisi jalur distribusi bantuan bencana dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Kerangka Pemikiran

Sumber : Data diolah penulis, 2021

3.6 Teknik Analisis Data

Dari data yang telah diperoleh maka akan diolah oleh penulis untuk dijadikan sebagai solusi awal yang disusun menggunakan *microsoft excel*. Data tersebut dimasukan kedalam pencarian lokal (*local search*) dengan *software* MATLAB, dilakukan mutasi dan *crossover* untuk mendapatkan solusi-solusi baru. Hasil tersebut kemudian dievaluasi dan diseleksi. Adapun teknik analisis data pada tabel berikut :

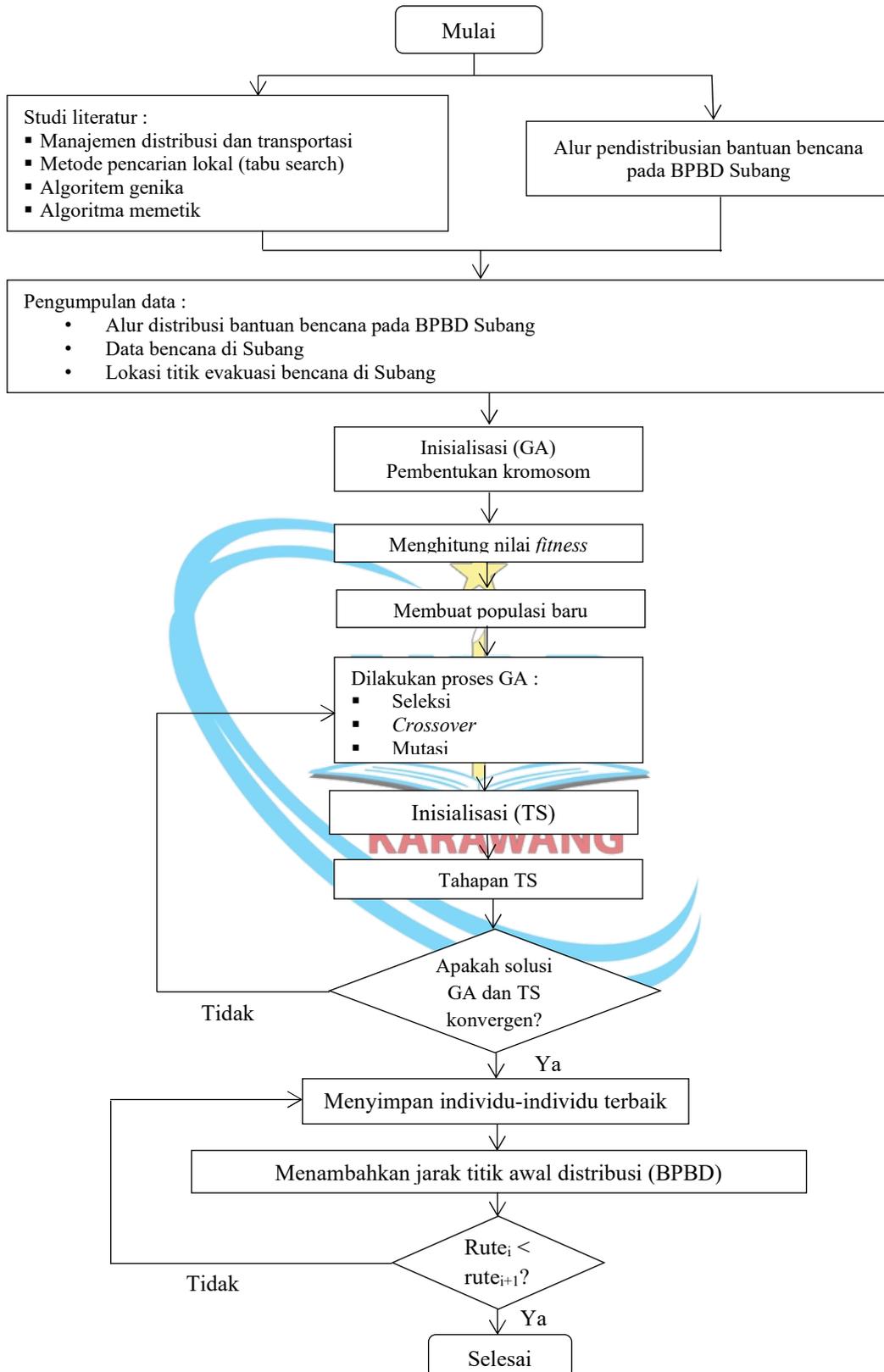
Tabel 3. 5 Teknik Analisis Data

No.	Data	Sumber	Teknik Analisis Data
1	Kecamatan di Subang	Subang.go.id	Microsoft Excel
2	Titik lokasi, jarak tempuh	Google Maps	MATLAB dengan algoritma genetika dan <i>tabu search</i>
3	Solusi terbaik	Data sekunder	MATLAB

Sumber : Data diolah penulis, 2021

3.7 Prosedur Penelitian

Pada sub-bab ini menjelaskan mengenai alur penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Dimulai dari penentuan perumusan masalah yang terjadi di tempat penelitian hingga penulis menentukan usulan rute terbaik untuk bantuan bencana di Kabupaten Subang dan dapat direkomendasikan kepada pihak Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Subang.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

Sumber : Data diolah penulis, 2021

Langkah-langkah Penelitian

A. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur ini membahas mengenai seluruh informasi dan data yang berkaitan dengan masalah pendistribusian bantuan bencana alam. Hal tersebut meliputi manajemen dan distribusi bantuan bencana alam, rute yang dilalui, kondisi jalan yang dilalui serta titik evakuasi bencana alam di Kabupaten Subang.

B. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data yang diberikan oleh BPBD Kabupaten Subang yang berisikan alur logistik pendistribusian bencana di BPBD Kabupaten Subang, data kejadian bencana alam dan titik evakuasi bencana alam di Kabupaten Subang. Selain itu penulis mendapatkan data dan informasi mengenai kondisi rute dan waktu tempuh menuju titik evakuasi melalui observasi dan wawancara.

C. Pengolahan Data

Pengolahan data ini menggunakan *software* MATLAB R2013a :

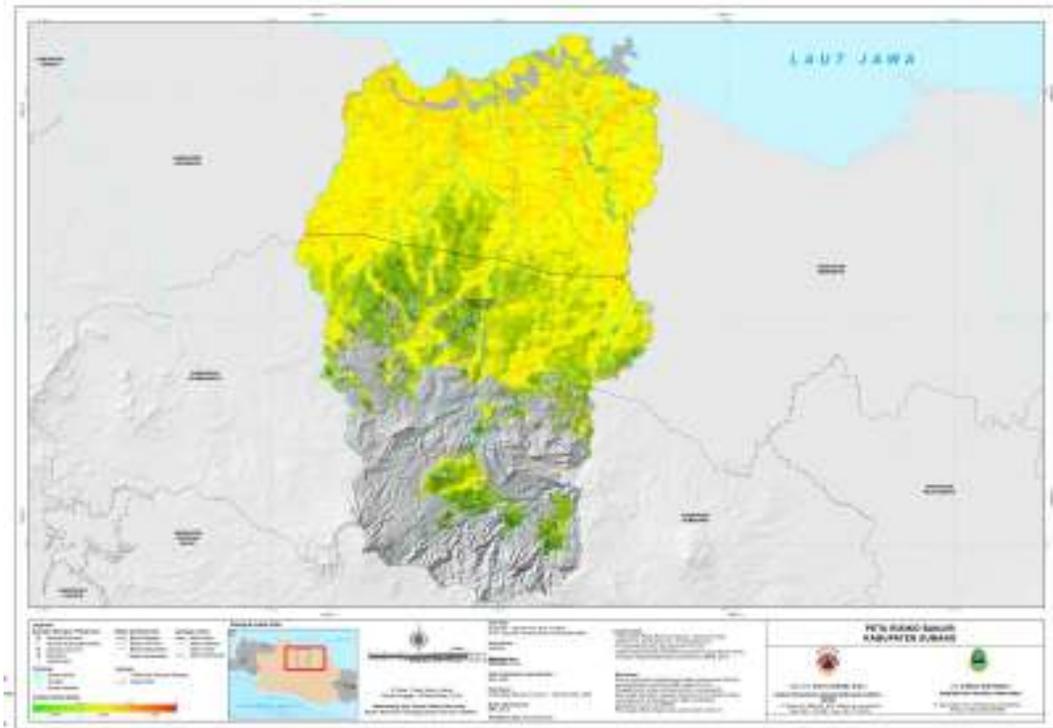
Langkah 1

Inisialisasi *algorithm genetic* dengan melakukan pembentukan kromosom sebanyak ukuran populasi ($UkPop$). Kromosom tersebut merupakan urutan titik yang dilalui dari satu titik ke titik lainnya untuk menuju titik evakuasi atau tujuan. Representasi kromosom dalam bentuk permutasi dari indeks titik dalam masalah ini dapat dinyatakan sebagai vektor v .

$$v_i = [g_1, g_2, g_3, \dots, g_N] \quad [3. 1]$$

Dengan $1 \leq i \leq UkPop$

Populasi awal dibentuk secara acak. Generasi pertama didapat dari penjumlahan jarak antar titik yang dikodekan dari bilangan kromosom $v_1, v_2, \dots, v_{UkPop}$.



Gambar 3. 3 Risiko Banjir Kabupaten Subang

Sumber : BPBD Subang, 2021

Dari gambar peta tersebut akan ditarik garis dari gudang ke titik evakuasi bencana. Garis dari gudang menuju titik evakuasi dengan melewati beberapa rute yang berbeda.

Langkah 2

Menghitung *fitness value* dari kromosom yang telah dibuat sebelumnya, dengan rumus berikut (Ramadhania dan Rani, 2021) :

$$Fitness\ value = \frac{1}{x} \quad [3.2]$$

Dimana,

x = total jarak tempuh pada kromosom tersebut.

Langkah 3

Membuat populasi baru dengan teknik random generator. Langkah ini melibatkan bilangan random untuk nilai setiap gen sesuai dengan representasi kromosom yang digunakan (Wirsansky, 2020).

$$IPOP = \text{round} \{ \text{random}(N_{ipop}, N_{bits}) \} \quad [3.3]$$

Dimana,

IPOP = Gen yang berisikan pembulatan dari bilangan random

N_{ipop} = Jumlah populasi

N_{bits} = Jumlah gen tiap kromosom

Langkah 4

Dilakukan seleksi kromosom dari populasi yang sudah ada. Seleksi dilakukan untuk memilih kromosom-kromosom yang akan dipertahankan dalam populasi selanjutnya. Seleksi menggunakan pendekatan *roulette wheel* dilakukan dengan pemilihan secara acak menggunakan bilangan riil.

- Membangkitkan bilangan random r yaitu bilangan 0 sampai 1.
- Jika r kurang dari perbandingan antara *fitness value* i dengan jumlah *fitness value* maka dipilih kromosom ke- i , dan sebaliknya.
- Ulangi langkah tersebut sebanyak kromosom dalam sebuah populasi.

Langkah 5

Crossover atau kawin silang hal ini melibatkan dua induk untuk membentuk kromosom baru. Operasi ini tidak dilakukan pada seluruh individu hanya individu yang terpilih yang melakukan *crossover*. Sebagian gen pada kromosom 1 akan disilangkan kepada kromosom 2 dan akan dihasilkan kromosom-kromosom baru.

Langkah 6

Dilakukan mutasi gen sebanyak probabilitas mutasi x jumlah gen. Mutasi dilakukan pada individu yang memiliki probabilitas paling sangat rendah.

Langkah 7

Inisialisasi TS dengan Iterasi tertentu. Memilih rute awal yang akan dijadikan sebagai rute optimum pada iterasi ke-0. Rute awal ditentukan jarak terdekat yang melalui banyak titik terbanyak.

Langkah 8

Penerapan tahapan TS, yaitu menentukan iterasi berikutnya dan mencari rute alternatif. Rute alternatif diperoleh dengan menukar posisi dua titik berdasarkan indeks. Langkah selanjutnya yaitu memilih rute terpendek diantara rute alternatif yang telah didapat. Apabila nilai rute terpendek pada rute alternatif lebih kecil dari nilai rute optimum awal, maka rute optimum terpendek yang didapat dipilih sebagai rute optimum yang baru. Memperbarui tabu list dengan menambahkan rute rute optimum yang diperoleh sebelumnya.

Langkah 9

Penentuan tahapan TS selesai atau perlu diulang. Apabila kriteria pemberhentian dipenuhi maka proses berhenti. Jika tidak, proses diulang kembali sampai kriteria pemberhentian dipenuhi.

Langkah 10

Dilihat apakah solusi dari GA (*Genetic Algorithm*) dan TS (*Tabu Search*) konvergen? Jika tidak diulang ke langkah 3 untuk pembuatan populasi baru. Dengan catatan dilakukan *running* dengan menambahkan iterasi, apabila *running* yang dilakukan menghasilkan nilai lebih besar daripada hasil *running* sebelumnya maka penambahan iterasi diberhentikan.

Langkah 11

Jika hasil solusi dari GA (*Genetic Algorithm*) dan TS (*Tabu Search*) konvergen kemudian ditambahkan jarak dari BPBD ke titik awal kepada rute-rute terbaik. Dipilih rute yang memiliki jarak terpendek.